

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-197237  
(43)Date of publication of application : 03.08.1990

(51)Int. Cl.

H02K 9/19  
// B23Q 11/12

(21)Application number : 01-014182

(71)Applicant : FANUC LTD

(22)Date of filing : 25.01.1989

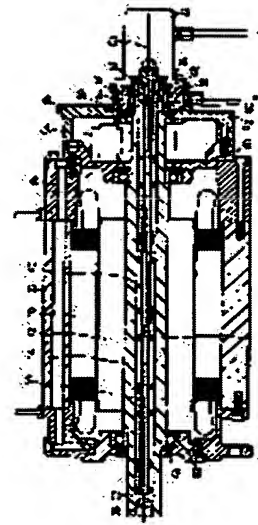
(72)Inventor : NAKAMURA ATSUO  
KATSUSAWA YUKIO  
MASUTANI OSAMU  
NAKAZAWA YASUYUKI

## (54) MOTOR LIQUID-COOLED STRUCTURE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To contrive to prevent the leakage of a cooling liquid and to improve the cooling capacity of an apparatus by inserting a pipe member having a diameter smaller than that of a through hole into said through hole provided at a rotating shaft and by providing a fringer on the side adjoining a rear housing.

CONSTITUTION: A rotating shaft 14 is coaxially provided with a through hole 40. The tip of said through hole 40 is closed by a plug member 38 and a pipe member 30 having a diameter smaller than that of the through hole 40 is inserted into said hole. A cooling liquid from said pipe member 30 goes through a passage between said through hole 40 and pipe member 30 to cool the rotating shaft 14 and the rotor 12. Also, a fringer 50 is provided at the rotating shaft 14 between an oil seal 56 for sealing a trap chamber 46 and a storage housing 66. Said fringer 50 rotates together with the rotating shaft 14 to shake off the cooling liquid leaking from said oil seal 36 by its centrifugal force and to prevent said liquid from entering a rotation detector 54. Thus, the leakage of a cooling liquid is prevented and the output of a motor can be made higher.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-197237

⑬ Int.Cl.<sup>8</sup>  
H 02 K 9/19  
// B 23 Q 11/12

識別記号 庁内整理番号  
B 6435-5H  
A 6759-3C

⑭ 公開 平成2年(1990)8月3日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 モータの液冷構造

⑯ 特 願 平1-14182

⑰ 出 願 平1(1989)1月25日

⑱ 発 明 者	中 村 厚 生	山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地	ファナック株式会社商品開発研究所内
⑱ 発 明 者	勝 沢 幸 男	山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地	ファナック株式会社商品開発研究所内
⑱ 発 明 者	梶 谷 道	山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地	ファナック株式会社商品開発研究所内
⑱ 発 明 者	中 澤 康 之	山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地	ファナック株式会社商品開発研究所内
⑲ 出 願 人	ファナック株式会社	山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地	
⑳ 代 理 人	弁理士 青 木 朗	外 4 名	

明 細 書

1. 発明の名称

モータの液冷構造

2. 特許請求の範囲

1. 回転中心軸線を中心とする貫通孔の先端の閉じられた中空円筒の回転軸と、前記貫通孔の中に挿入されて、前記回転軸に対して同心状に固定された前記貫通孔の径方向寸法よりも小さな外径寸法を有するパイプ部材と、該パイプ部材の後端部に取り付けられた回転ジョイントと、前記出力軸の後端部の半径方向に貫通した出口孔と、該出口孔から排出された冷却液を収容する液溜め室と、後部のハウジングに隣接した側にフリンジャーを使用し、前記液溜め室の冷却液の漏れをシールするシール手段とを具備したことを特徴とするモータの液冷構造。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はモータの液冷構造に関し、特に、小型、高出力、高発熱のモータを回転軸に冷却液を流す

ことによって冷却する液冷構造に関する。

〔従来の技術と発明が解決しようとする課題〕

モータを外部から液体によって冷却することは従来から行われている。然しながら、最近の傾向として、モータを小型にする要望が強い。この要望の下に、従来と同じ、又はそれ以上の高出力を得ようとするれば、必然的に高発熱を伴う。こうした場合、従来の機に外部からの液冷のみではどうしても冷却能力に限界がある。

そこで本発明は、モータを内部側から液冷する構造の提供を目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的に鑑みて本発明は、回転中心軸線を中心とする貫通孔の先端の閉じられた中空円筒の回転軸と、前記貫通孔の中に挿入されて、前記回転軸に対して同心状に固定された前記貫通孔の径方向寸法よりも小さな外径寸法を有するパイプ部材と、該パイプ部材の後端部に取り付けられた回転

ジョイントと、前記出力軸の後端部の半径方向に貫通した出口孔と、該出口孔から排出された冷却液を收容する液溜め室と、後部のハウジングに隣接した側にフリンジャーを使用し、前記液溜め室の冷却液の漏れをシールするシール手段とを具備したことを特徴とするモータの液冷構造を提供する。

#### (作 用)

冷却液を回転ジョイントを介してパイプ部材の後部から送り込み、先端の閉じられた中空円筒の回転軸の前端に流入し、該流入冷却液は該回転軸の貫通孔と前記パイプ部材外面との間に形成された流路を後方に流れる。この際に、冷却液は回転軸を冷却すると共に、ロータを冷却することができる。こうしてモータを内部から冷却した液は、回転軸の後端に戻り、回転軸の回転に伴う遠心力の作用も加わり、半径方向に貫通形成した出口孔から液溜め室へ排出される。この液溜め室内の冷却液は適宜な排出パイプ等により回収を行えばよ

いが、回転軸との間にシール手段を必要とする。後部のハウジング内へ冷却液が侵入することを完全に遮断するには、該後部ハウジングに隣接してフリンジャーを使用し、漏れ液を遠心力で振り切るによりシールを確実に行う。

#### (実施例)

以下、本発明を添付図面に示す実施例に基づいて更に詳細に説明する。まずモータを内部から冷却する1つの実施態様を第2図を用いて説明する。モータのロータには回転中心軸線を中心線として設けられた貫通孔16を有する中空円筒状の回転軸16と一体化されており、ステータ10の内側を回転する。このモータの前側ハウジング18を適宜な固定構造体22に固定している。上記回転軸14は中空の結合部材24を介して、作業用の主軸26に連結されている。

この主軸26は、例えば工作機械によりワークに深い穴を加工形成する場合に、その主軸の先端に取り付けた工具によって加工されるワークの加

#### (3)

工穴内に冷却用のエアースは液を供給するべく、また、回転軸14及びロータ12を冷却したエアースは液を回収すべく中空状に形成してある。従って、先端の工具にも貫通孔が設けてある。冷却用のエアースや冷却液をモータの回転軸14の貫通孔16に送り込むには、周知の回転ジョイント20を回転軸14の後端に接続させればよい。

深穴加工の際に、周囲から加工穴に対して冷却液(切削液)を流入させようとしても、加工場所である底部までは十分に侵入しない。従って、上述した構成により、軸内部から供給すれば冷却液は十分に供給が可能となる。この際、主軸に直結されたモータの回転軸自体も、またロータ12も冷却され、延いては主軸並びに工具の温度上昇も低減できる。

第1図にはモータのみを内部から冷却する冷却構造を図示している。この第1図に示すモータ冷却の実施例では、モータの回転軸14の先端を閉じているため、冷却液の回収構造に特徴を有する。また回転軸14の先端が閉じられていることによ

#### (4)

り、該モータを工作機械の主軸等に直結する場合においても、主軸そのものの構造並びに該主軸とモータの回転軸14との結合部材も何らの変更なく使用することが可能である。

回転中心軸線C1を中心とした貫通孔40を形成した回転軸14はロータ12と一体的に構成されており、前後の軸受60を介してステータ10に対して回転可能に軸承されている。更に、モータの後端には、回転軸14の回転検知用の検出器54が取り付けられており、ステータ10は従来のオイルジャケット32により外部から液体冷却される。

回転軸14の貫通孔40の先端は栓部材38によって閉じられていると共に、該貫通孔40の中には後方より外径が貫通孔40の孔の直径よりも小さなパイプ部材30が挿入されており、該パイプ部材30はブラケット36によって回転軸14に同心状に固定されていると共に、複数の環状部材34によってパイプ部材30が回転軸14と同心位置を保つように保持されている。またこれ

#### (5)

#### (6)

らの環状部材 34 の外周部には適宜軸方向に孔を設けてあり、冷却液を通すことが可能となっている。

パイプ部材 30 の後端に接続された回転ジョイント 20 を介してパイプ部材 30 内へ給送された冷却液は回転軸 14 の前端部 37 の近くでパイプ部材 30 から流出し、該パイプ部材 30 の外周面と回転軸 14 の貫通孔 40 とで形成している環状の流路を後方へ流れる。この際に回転軸 14 とロータ 12 とを冷却する。そして再びモータの後端へ戻り、回転軸 14 の後端部 42 に半径方向に貫通形成した貫通孔 44 を通って回転軸 14 の外へ排出される。この冷却液の排出に際しては冷却液の供給圧力の他に、回転に伴う遠心力も大きく寄与する。こうして排出された冷却液は回転軸 14 の後端部 42 の外周を隙間を有して囲繞している環状ハウジング 62 の形成する液溜め室 46 に一時的に溜められるが、冷却液出口孔 48 から外部に回収される。

この液溜め室 46 の軸方向の両側はオイルシ-

ル 56 によってシールされているが、諸条件により、幾分かの液漏れが生ずることがある。この液溜め室 46 に近接した位置に上述の回転検出器 54 が設けられており、その収容ハウジング 66 内に冷却液が侵入することは回避しなければならない。このため本発明では、オイルシール 56 と収容ハウジング 66 との間に、フリンジャー 50 と呼ばれる単純形状の環状板を回転軸 14 に取り付けてある。このフリンジャー 50 は回転軸 14 と共に回転し、その遠心力によりオイルシール 56 から漏れた冷却液を振り切り、それにより回転検出器 54 への冷却液の侵入、影響を完全に遮断することができる。こうして振り切られた冷却液は下方のドレイン 52 から外部へ排出される。

なお、参照番号 58 はオイルシールであり、これはモータの前側が作業雰囲気中にあるため、該雰囲気中のオイル等がモータ内へ侵入することを防止している。即ち、回転軸 14 の前端 37 は通常の結合部材によって通常の工作機械の主軸等に連結することができ、従来どうりの作業が可能で

(7)

あることは明らかであり、更に本発明に係るモータの冷却性能の向上により、高負荷作業をも可能とする。また、回転検出器 54 が不在の場合においても、フリンジャー 50 の作用により後部ハウジング 68 の中に冷却液が侵入することが回避され得ることは同様である。

#### (発明の効果)

以上の説明から明らかな様に本発明によれば、安いパイプ部材を使用し、回転軸には比較的大きな直径の貫通孔を設けるのでその加工は比較的容易であり、また、単純形状のフリンジャーの使用によりシールを確実化でき、全体として低コストの液冷構造が提供可能となる。また、モータの後部のみにおいて冷却液の流入、流出をさせるため、回転軸の前端は冷却構造のないモータの場合と全く同一であり、モータの回転軸に直結させる主軸、或いは結合部材に何らの変更も要しない。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明に係る液冷構造を有したモータ

(8)

の縦断面図、

第 2 図はモータの回転軸とロータを冷却する一題様を示す略示縦断面図。

- |            |            |
|------------|------------|
| 12…ロータ、    | 14…回転軸、    |
| 30…パイプ部材、  | 40…貫通孔、    |
| 44…径方向貫通孔、 | 46…液溜め室、   |
| 50…フリンジャー、 | 56…オイルシール、 |

特許出願人

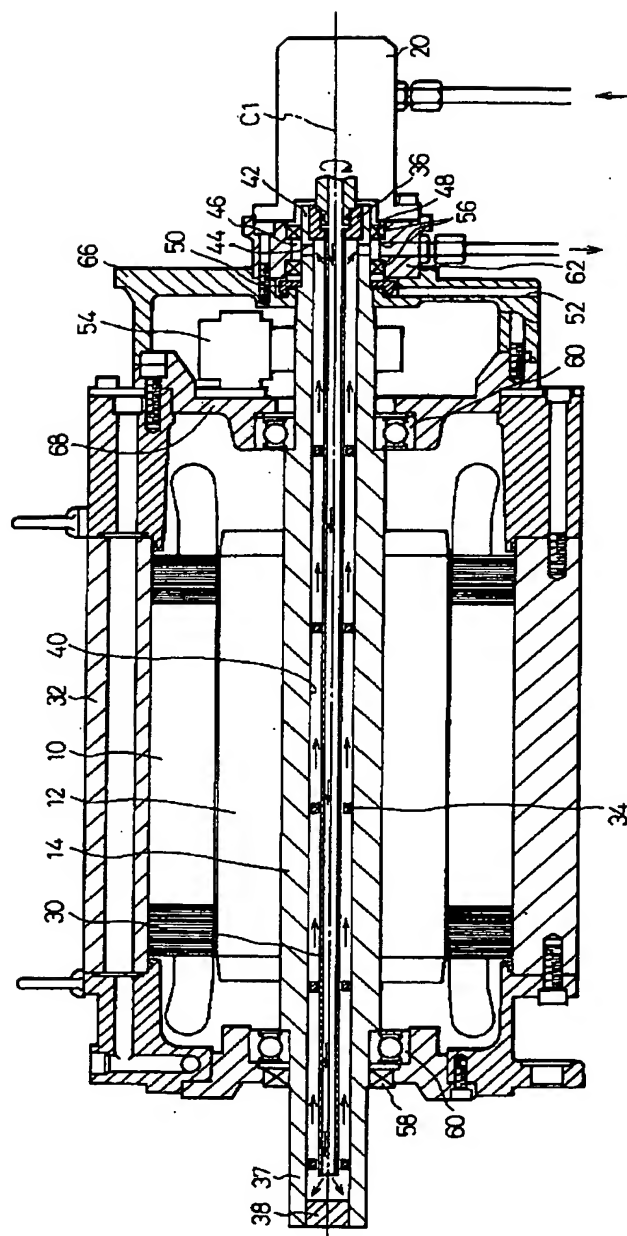
ファナック株式会社

特許出願代理人

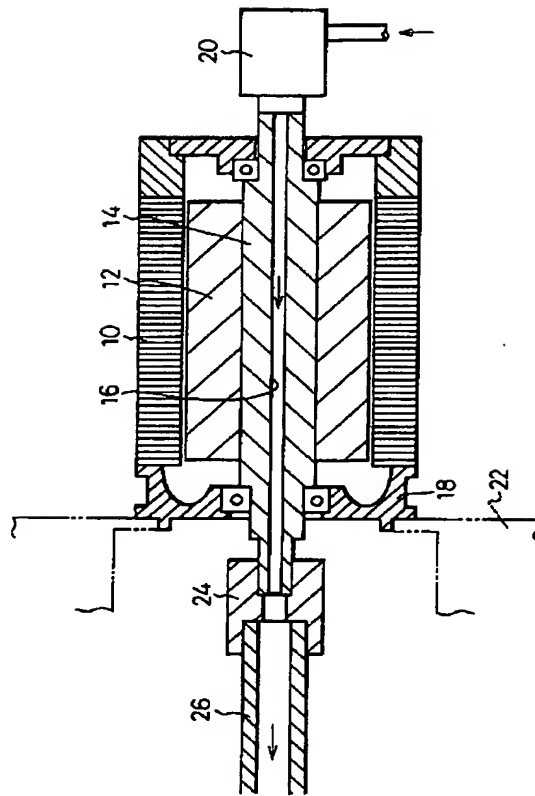
弁理士	青	木	朗
弁理士	石	田	敬
弁理士	中	山	恭 介
弁理士	山	口	昭 之
弁理士	西	山	雅 也

(9)

(10)



第 1 図



第 2 図